

Messbericht

Mobile Fluglärmmessung in

Kagel

01.03.2024 - 27.03.2024

Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
Umwelt
fluglaerm@berlin-airport.de

Ziel der Messung

Die Fluglärmmessung mit der mobilen Messstelle der Flughafen Berlin Brandenburg GmbH in Kagel wurde zur Dokumentation der Fluglärmbelastung nach der Eröffnung des BER unter Parallelbahnbetrieb durchgeführt. Es handelte sich um eine Erstmessung, die aufgrund von Anwohneranfragen erfolgte.

Mobile Messungen werden an von Fluglärm betroffenen Standorten durchgeführt, an denen keine dauerhafte Messstelle vorhanden ist. Als mobile Messstelle dient ein KFZ-Anhänger, wobei die im Anhänger enthaltene Technik den an den stationären Messstellen eingesetzten Messsystemen entspricht. Der am Anhänger befestigte Mast erlaubt Mikrofonhöhen von bis zu 6 Metern. Die Messung des Fluglärms erfolgt nach DIN 45643:2011.

Messzeitraum

Die mobile Fluglärmmessstelle wurde am 01.03.24 vormittags in Kagel aufgestellt und war dort bis zum 27.03.24 vormittags im Einsatz. Ausgewertet wurde der Zeitraum vom 01.03.24 (10.33 Uhr) bis zum 27.03.24 (06.00 Uhr).

Hintergrundinformationen zu Fluglärm

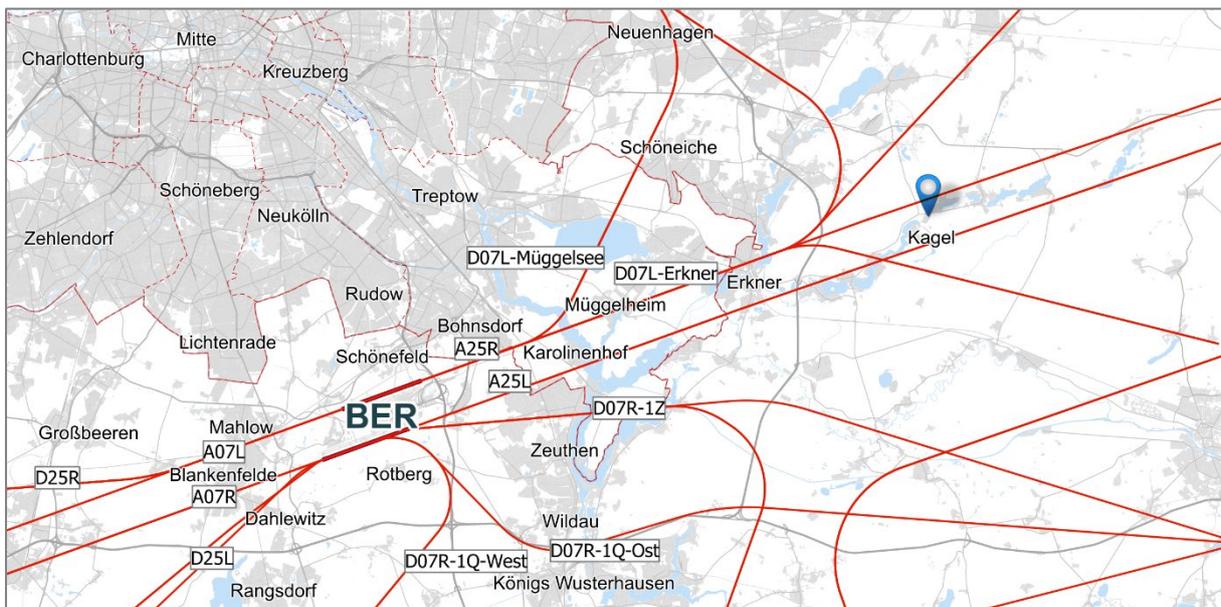
Als Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem gegebenen Zeitraum wird der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} bestimmt. Dabei werden die in einem bestimmten Zeitraum an einem Ort gemessenen Lärmereignisse in ein fiktives Dauergeräusch gleichen Energieinhalts umgerechnet. Als Lärmereignis geht der Fluglärm oberhalb einer festgelegten Schwelle ein. Der Schwellenwert ist abhängig von der Lautstärke der Hintergrundgeräusche. Der äquivalente Dauerschallpegel bezieht sich auf die Zeiträume Tag (6 - 22 Uhr) und Nacht (22 - 6 Uhr).

Ein weiterer Parameter zur Ermittlung der Belastung durch Fluglärm ist die Häufigkeit der Lärmereignisse und deren Maximalpegel L_{max} . Bei der Angabe in Pegeln entspricht ein Pegelanstieg um 10 dB einer doppelt so lauten Wahrnehmung.

Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen sind im Planfeststellungsbeschluss geregelt. Ein Anspruch auf Lärmschutzvorrichtungen (z. B. Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter) besteht ab einem Dauerschallpegel von 50 dB(A) in der Nacht oder sechs Lärmereignissen pro Nacht mit einem Maximalpegel von mindestens 70 dB(A). Für den Tagzeitraum ergibt sich ein Anspruch bei Überschreitung eines Dauerschallpegels von 60 dB(A). Ein Entschädigungsanspruch für Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen und Balkone) besteht ab einem Dauerschallpegel von 62 dB(A) am Tag. Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Durchschnittswert über die sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres.

Standort

Die mobile Fluglärmmessstelle wurde in der Neue Wiesenstraße aufgestellt (siehe nachfolgende Abbildung). Kegel ist hauptsächlich von Landungen in Richtung Westen betroffen.



Karte hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)
Standort der mobilen Messstelle MP01 in Kagel (52°27'04,69"N, 13°52'26,13"E)

Landende Flugzeuge fliegen bei Westbetrieb unter Nutzung der Nordbahn den Flughafen in einer gedachten Verlängerung der Landebahn an und müssen sich grundsätzlich im Bereich Grünheide, bzw. bei Nutzung der Südbahn im Bereich Erkner, in den so genannten Landeleitstrahl einfädeln.

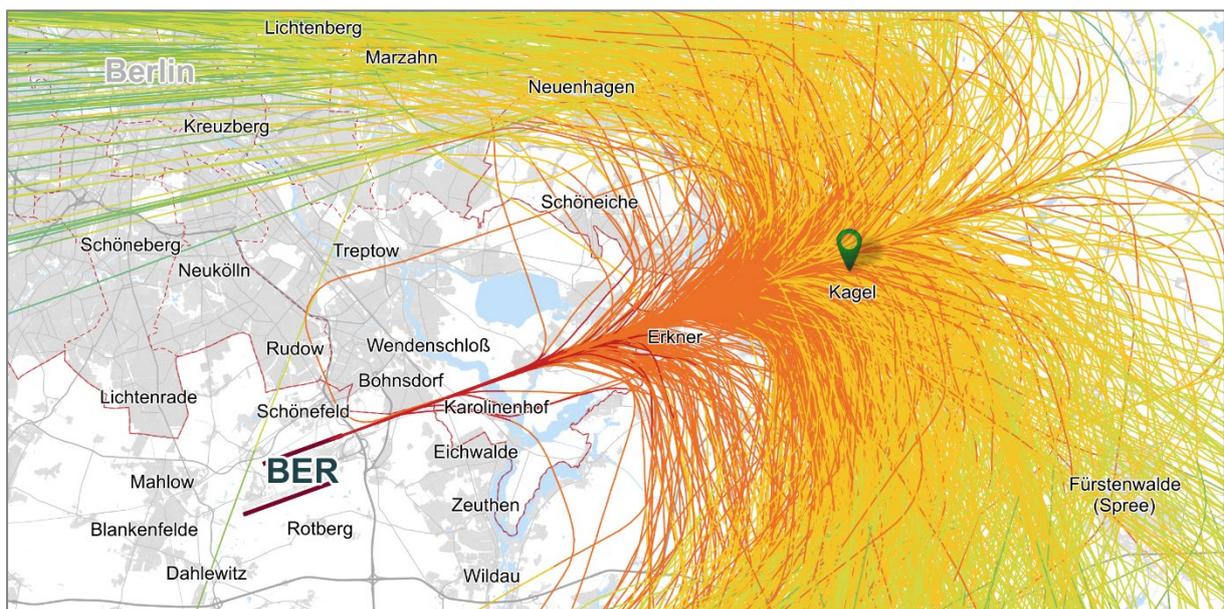
In der Messumgebung konnten auch vorbeifahrende Autos erfasst werden. In der Nähe der Messstelle befanden sich keine für die Ausbreitung des Fluglärms relevanten Hindernisse. Der Hintergrundpegel – der in der Umgebung herrschende Schalldruckpegel ohne Fluglärm – betrug um die 45 bis 50 dB(A). Ein Schalldruckpegel von 50 dB(A) entspricht etwa der Lautstärke in einer Wohnung tagsüber. Aufgrund dieses Hintergrundpegels wurde die Schwelle, ab der der Fluglärm in die Berechnung des Dauerschallpegels eingeht, auf 50 dB(A) gesetzt.

Betroffenheit

Die mobile Messstelle in Kagel stand etwa 850 Meter südlich der verlängerten Anfluggrundlinie der Nordbahn bei Westbetrieb entfernt. Bei Westbetrieb erfasste die Messstelle 576 von 1.437 Landungen auf der Nordbahn und 420 von 1.792 Landungen auf der Südbahn. Auch 37 von 568 Starts von der Nordbahn in Richtung Osten auf der Erkner-Route konnten gemessen werden.

Die im Jahr überwiegend vorliegende Windrichtung ist Westwind (ca. 2/3 im Jahr). Die Flugbewegungen vom 01.03. bis 27.03.24 können den folgenden Abbildungen mit den Radarspuren entnommen werden.

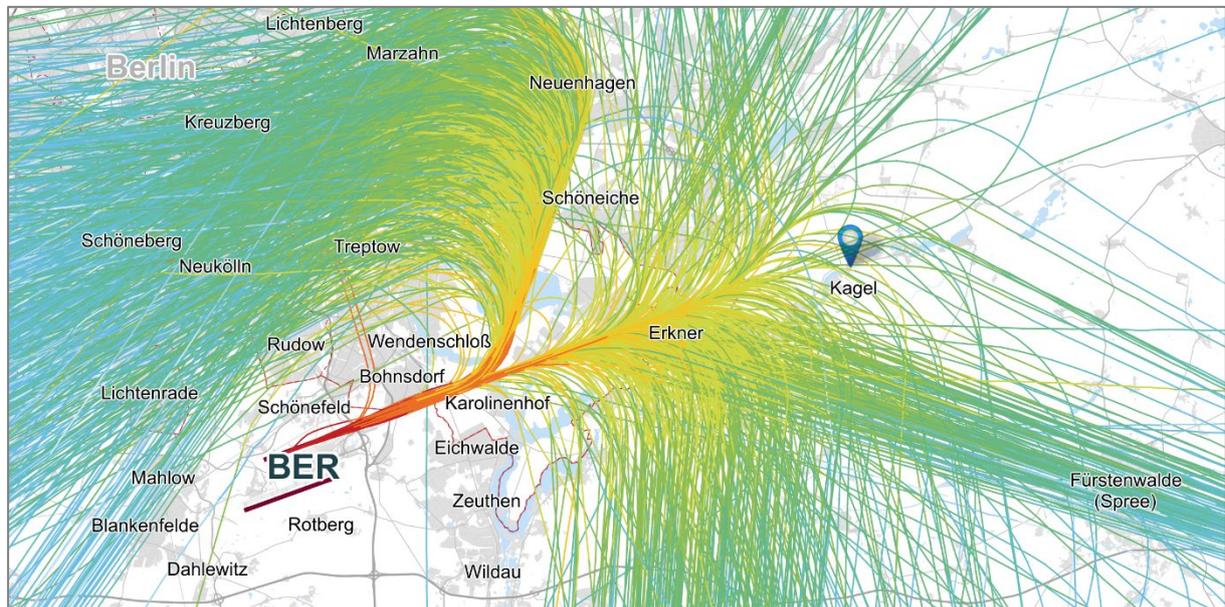
Die erste Abbildung zeigt Anflüge auf den BER in Richtung Westen (Betriebsrichtung 25). Flugzeuge hatten zum Zeitpunkt des Maximalpegels im Mittel eine Höhe von 1.200 Metern bei Anflügen auf die Nordbahn und bei Anflügen auf die Südbahn im Mittel 1.100 Meter.



Flughöhe bis (ft)	2.000 (ft)	4.000 (ft)	6.000 (ft)	8.000 (ft)	10.000 (ft)
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—

Karte hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)

Die zweite Abbildung zeigt Abflüge von der Nordbahn des BER in Richtung Osten (Betriebsrichtung 07). Flugzeuge hatten zum Zeitpunkt des Maximalpegels im Mittel eine Höhe von 2.600 Metern.



Flughöhe bis (ft) **2.000 (ft)** 4.000 (ft) 6.000 (ft) 8.000 (ft) 10.000 (ft)
 12.000 (ft) 14.000 (ft) 16.000 (ft) 18.000 (ft) 20.000 (ft)

Karte hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)

Auswertung der Fluglärmmessung

Aus dem Messbericht ergibt sich ein Dauerschallpegel für den gesamten Messzeitraum tagsüber in Höhe von 40,2 dB(A) [höchster einzelner Tages-Dauerschallpegel 44,6 dB(A)] und ein Dauerschallpegel nachts im Mittel von 33,4 dB(A) [höchster einzelner Nacht-Dauerschallpegel 40,4 dB(A)]. Der mittlere Maximalpegel bei Landungen auf der Nordbahn in Richtung Westen betrug 60 dB(A) und bei Landungen auf der Südbahn 59(A) dB. Bei den wenigen erfassten Starts von der Nordbahn in Richtung Osten konnte ein mittlerer Maximalpegel von 56 dB(A) ermittelt werden.

Der höchste Maximalpegel von 72,4 dB(A) wurde bei der Landung einer Bombardier Challenger 350 am 25.03.2024 um 22.22 Uhr auf der Südbahn in Richtung Westen gemessen. Das aus Farnborough (Süd-England) kommende Flugzeug hatte zum Zeitpunkt des Maximalpegels eine Flughöhe von rund 825 Metern. Ein Schalldruckpegel von 70 dB(A) entspricht etwa der Lautstärke einer Regionalbahn in 25 Metern Entfernung.

Fluglärmmessung

März 2024

Mittlerer Maximalpegel des Fluggeräusches

Landungen 25R	60 dB(A)
Landungen 25L	59 dB(A)
Starts 07L	56 dB(A)

Dauerschallpegel des Fluggeräusches

Mobile Messung Tag	40,2 dB(A)
Mobile Messung Nacht	33,4 dB(A)

NAT70-Kriterium

Ø > 70 dB(A) / Nacht	0,08
--------------------------------	-------------

Dauerschallpegel des Gesamtgeräusches

Mobile Messung Tag	51,5 dB(A)
Mobile Messung Nacht	39,9 dB(A)

Die ermittelte Lärmsituation in Kagel liegt damit zum jetzigen Zeitpunkt unterhalb der Anspruchsgrenzen auf Schallschutz- oder Entschädigungsmaßnahmen.

Betriebsrichtung

Die vorherrschende Betriebsrichtung während der Messung war die Richtung 25 (Westwind). An 11 Tagen überwog die Betriebsrichtung 07 (Ostwind). Dies war vom 03. bis 10., am 18. und 19. sowie am 26.03.24 der Fall. Insgesamt wurden etwa 53 Prozent aller Flugbewegungen in Richtung 25 (Westen) und 47 Prozent in Richtung 07 (Osten) abgewickelt. Dies entspricht nicht dem jährlichen Mittel von etwa 65 Prozent Westbetrieb und 35 Prozent Ostbetrieb. Berechnet auf die mittlere jährliche Betriebsrichtungsverteilung würde der ermittelte Dauerschallpegel des Fluggeräusches am Tag und in der Nacht ca. 1 dB höher ausfallen.

Ausfallzeiten

Folgende Ausfallgründe während des Messzeitraums müssen berücksichtigt werden: Ab einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s sind die Windgeräusche am Mikrofon trotz Windschutz so laut, dass die Messwerte laut DIN 45643:2011 nicht in die Berechnung der Gesamtergebnisse einbezogen werden dürfen. So hohe Windgeschwindigkeiten traten im Berichtszeitraum nicht auf. Alle Ausfallzeiten sind in der Ausfallzeitenstatistik detailliert abgebildet.

Flughafen Berlin Brandenburg

Messstellenübersicht

Messstelle	Name	Längen-grad	Breiten-grad	Höhe über NN	Seit
MP01	Kagel	13°52'26,13"E	52°27'04,69"N	49 m	01.03.2024

Flughafen Berlin Brandenburg

Messstellenparameter

Messstelle	Schwellenwert (Nachts)*	Mindestzeit (Nachts)*	Maximalzeit (Nachts)*	Horchzeit (Nachts)*	Messunsicherheit
MP01	50 dB(A)	15 s	100 s	5 s	0,9 dB

Schwellenwert: Lärmereignisse werden nur berücksichtigt, wenn ein bestimmter Pegelwert überschritten wird

Kombinierte Standardunsicherheit des Messsystems: laut Anhang B.2.2.3 der DIN 45643:2011

Mindestzeit: Zeitspanne, um die der Schalldruckpegel eines Geräusches den Schwellenwert übersteigen muss, damit ein Schallereignis vorausgesetzt wird

Maximalzeit: Zeit, nach der ein neues Lärmereignis generiert wird

Horchzeit: Zeitspanne, um die der Schalldruckpegel des Ereignisses den Messschwellenpegel unterschreiten muss, damit das Ereignis als beendet betrachtet wird

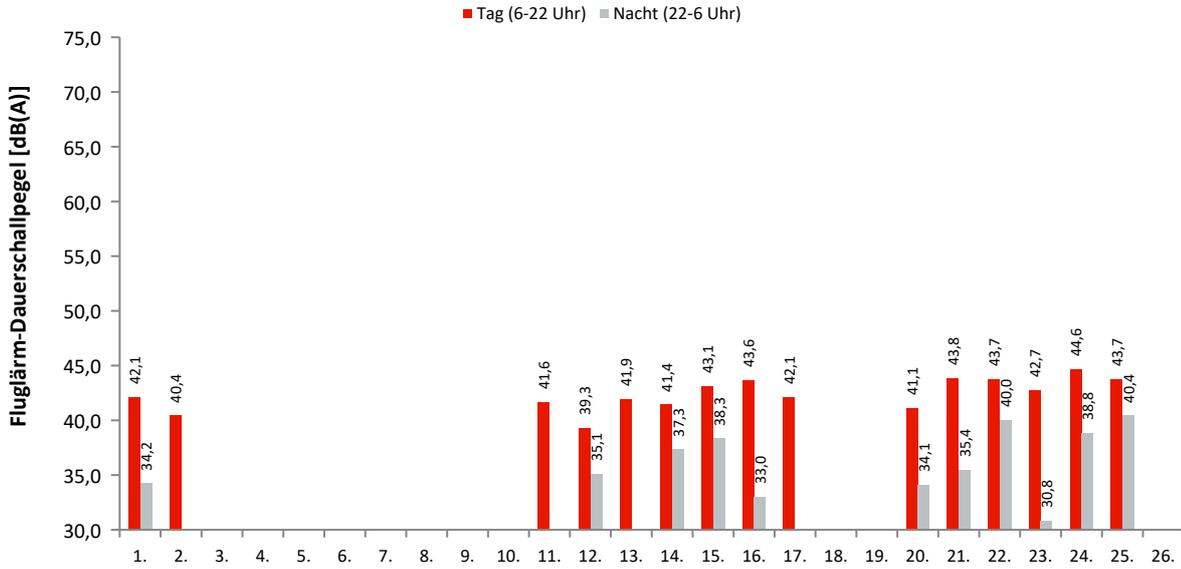
* keine Angabe bedeutet gleiche Tag- und Nachtwerte

Auswertung 01.03.2024 - 26.03.2024

Messstelle MP01, Kagel

Fluggeräusch

In diesem Diagramm wird ausschließlich Fluglärm als Dauerschallpegel dargestellt.
 Dauerschallpegel Fluggeräusch Tag (6-22 Uhr): 40,2 dB(A) | Nacht (22-6 Uhr): 33,4 dB(A)



Akustische Tage

Dauerschallpegel / Beurteilungspegel nach Bezugszeiträumen

In dieser Tabelle werden Gesamtgeräusch (linker Block) und Fluggeräusch (rechter Block) als Dauerschallpegel für bestimmte Zeiträume dargestellt. Der L_{DEN} (Day/Evening/Night) ist ein Beurteilungspegel, bei dem in den Abendstunden (L_E) 5dB und in den Nachtstunden (L_N) 10dB als Zuschlag addiert werden. Diese Zuschläge sollen Zeiten, an denen eine erhöhte Empfindlichkeit der Anwohner vorliegt, berücksichtigen.

Ak. Tag 6-6 Uhr	Gesamtgeräusch [dB(A)]					Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag 6-22 Uhr	L _{eq} Nacht/L _N 22-6 Uhr	L _D 6-18 Uhr	L _E 18-22 Uhr	L _{DEN}	L _{eq} Tag 6-22 Uhr	L _{eq} Nacht/L _N 22-6 Uhr	L _D 6-18 Uhr	L _E 18-22 Uhr	L _{DEN}
1.	49,8	38,0	50,6	48,0	50,4	42,1	34,2	42,6	40,8	44,1
2.	52,5	34,0	53,6	44,6	51,4	40,4		41,3	35,1	39,2
3.	48,0	35,9	48,7	44,4	48,1	27,9		27,6	28,6	28,3
4.	51,2	36,8	52,3	41,9	50,4	25,0		26,2		23,2
5.	50,1	40,5	51,0	45,2	50,7	26,2		27,4		24,4
6.	46,6	39,6	47,6	40,2	48,1	22,7		24,0		21,0
7.	47,8	37,4	48,4	45,3	48,5					
8.	50,4	38,2	51,2	46,8	50,5	27,8		26,4	30,4	29,1
9.	53,3	36,5	54,5	41,8	52,1					
10.	47,4	37,8	48,0	44,8	48,3	24,6		24,8	23,6	24,4
11.	53,3	40,6	54,3	45,4	52,8	41,6	27,8	41,8	41,1	42,1
12.	56,9	40,1	58,0	46,0	55,7	39,3	35,1	40,1	34,9	42,4
13.	53,8	39,1	54,8	45,8	53,0	41,9	27,8	42,4	40,2	42,1
14.	48,1	41,6	48,8	45,1	50,1	41,4	37,3	42,1	38,0	44,7
15.	55,0	41,2	56,2	45,6	54,3	43,1	38,3	43,6	41,0	46,1
16.	50,0	39,9	50,4	48,3	50,9	43,6	33,0	44,3	40,3	44,1
17.	47,0	39,2	47,8	42,6	48,3	42,1		43,2	34,3	40,7
18.	50,8	40,0	51,9	43,6	50,9	28,8		25,8	32,8	30,8
19.	53,5	40,4	54,6	46,0	53,0					
20.	49,0	39,8	49,8	45,2	49,8	41,1	34,1	41,2	40,8	43,3
21.	49,8	40,1	50,4	46,8	50,6	43,8	35,4	44,7	39,1	44,9
22.	52,0	42,5	52,6	49,6	53,0	43,7	40,0	43,2	44,9	47,8
23.	51,2	40,4	51,7	49,3	51,9	42,7	30,8	43,8	33,0	42,3
24.	49,9	42,9	49,9	50,0	52,2	44,6	38,8	44,1	45,8	47,7
25.	49,7	42,9	49,6	50,0	52,1	43,7	40,4	43,7	43,7	47,8
26.	50,2	38,9	51,0	46,1	50,4	23,0		24,3		21,3
Gesamt	51,5	39,9	52,4	46,4	51,5	40,2	33,4	40,6	38,7	42,3

Erläuterungen

Die Tages- und Nachtlärmereignisse werden in ein fiktives Dauergeräusch umgerechnet, den so genannten Dauerschallpegel. Schallpegel innerhalb von Ausfallzeiten werden nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung des Dauerschallpegels wird als Gesamtzeit nur die ausfallfreie Zeit angesetzt.

* Verfügbarkeit < 50%

Auswertung 01.03.2024 - 26.03.2024

Messstelle MP01, Kagel

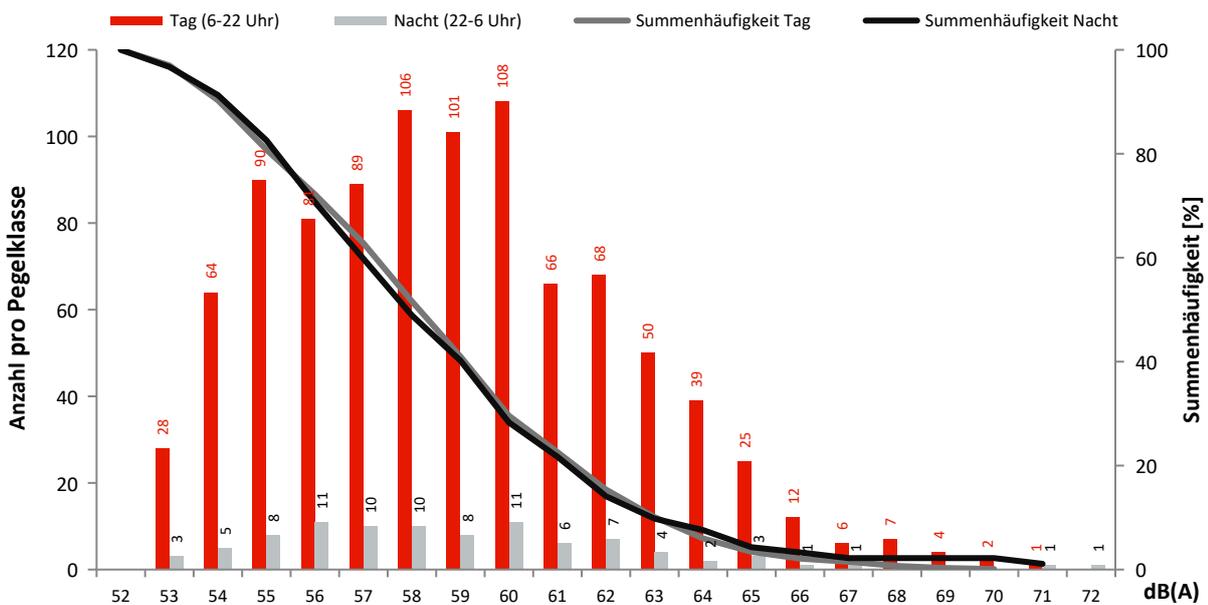
Zuordnungsrate

N1: Anzahl der gemessenen Lärmereignisse. Durch Störgeräusche unbrauchbar gewordene Fluglärmmessergebnisse werden nicht mitgezählt.
 N2: Anzahl der Flugbewegungen.
 N2+: Flugbewegungen, die während der Ausfallzeit einer Messstelle stattfanden, werden bei N2+ nicht mitgezählt
 N1/N2 [%]: Verhältnis der gemessenen Lärmereignisse zur Anzahl der Flugbewegungen. Werte deutlich größer 100% können sich ergeben, wenn auch Fluggeräusche von Flugrouten erfasst werden, die für die entsprechende Messstelle keine Relevanz haben. Beispielsweise Flugbewegungen der Südbahn an einer Nordbahnmessstelle.
 Verf. [%]: zeitliche Verfügbarkeit der Messstelle

Ak. Tag 6-6 Uhr	Tag					Nacht				
	N1	N2	N2+	N1/N2 [%]	Verf. [%]	N1	N2	N2+	N1/N2 [%]	Verf. [%]
1.	45				71	5				100
2.	42				100					100
3.	5				100					100
4.	2				100					100
5.	4				100					100
6.	2				100					100
7.					100					100
8.	7				100					100
9.					100					100
10.	3				100					100
11.	60				100	2				100
12.	33				100	6				100
13.	59				100	1				100
14.	47				100	6				100
15.	82				100	16				100
16.	67				100	3				100
17.	57				100					100
18.	5				100					100
19.					100					100
20.	47				100	7				100
21.	68				100	7				100
22.	98				100	13				100
23.	50				100	3				100
24.	81				100	16				100
25.	81				100	7				100
26.	2				100					100
Gesamt	947				99	92				100

Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel (L_{p,AS,max})

Die Säulen in diesem Diagramm stellen dar, wie häufig im Monat an dieser Messstelle bestimmte Maximalpegel gemessen wurden. Die Kurven für die Summenhäufigkeiten geben den Prozentsatz aller Fluglärmereignisse tags oder nachts an, die einen bestimmten Pegel überschritten haben.



Auswertung 01.03.2024 - 26.03.2024 Ausfallzeiten Flughafen Berlin Brandenburg

Zusammenfassung

Messstelle	Gesamtausfalldauer in Minuten
MP01	273

Detailübersicht

Messstelle	Beginn	Ende	Sekunden	Ausfallgrund
MP01	01.03.2024 06:00:00	01.03.2024 10:33:00	16380	Allgemein Technik